



IFW

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/711,343	
	Filing Date	2004/9/13	
	First Named Inventor	Chuan-Pei Yu	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	JEMP0001USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	9/17/2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PTO/SB/17 (10-03)  
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

# FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☒ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

## Complete if Known

Application Number	10/711,343
Filing Date	2004/9/13
First Named Inventor	Chuan-Pei Yu
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	JEMP0001USA

## METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-3105  
Deposit Account Name: North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

## FEE CALCULATION

### 1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	

SUBTOTAL (1) (\$ ) 0.00

### 2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims:  - 20\*\* =  X  =   
Independent Claims:  - 3\*\* =  X  =   
Multiple Dependent:  =

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

## FEE CALCULATION (continued)

### 3. ADDITIONAL FEES

Large Entity | Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) \_\_\_\_\_

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

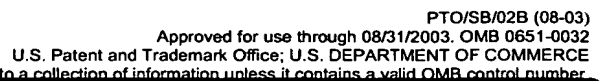
## SUBMITTED BY

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature	<i>Winston Hsu</i>	Date	9/17/2004		

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.  
**SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

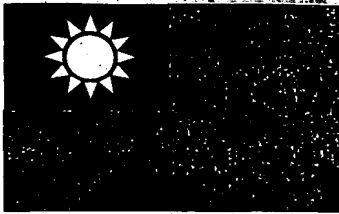
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



**Foreign applications:**

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

***If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.***



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申請日：西元 2004 年 03 月 16 日  
Application Date

申請案號：093107011  
Application No.

申請人：建美電子股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 9 月  
Issue Date

發文字號：09320834740  
Serial No.

BEST AVAILABLE COPY

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器/ Liquid crystal display device

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

建美電子股份有限公司/JEMITEK ELECTRONICS CORP.

代表人：(中文/英文) 許庭禎 /HSU, TING-CHEN (簽章)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市內湖區內湖路一段一二〇巷十三號四樓/4F, No. 13, Lane 120,  
Sec. 1, Nei-Hu Rd., Taipei City 114, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

游川倍/YU, CHUAN-PEI

住居所地址：(中文/英文)

宜蘭縣冬山鄉三奉路六十七號/ No. 67, San-Feng Rd., Tung-Shan  
Hsiang, I-Lan Hsien 269, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國/TW

#### 肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 伍、中文發明摘要：

本發明係提供一種液晶顯示器，其包含有一液晶顯示面板，一用以提供該液晶顯示面板所需之光線的光源，以及一設置於該液晶顯示面板與該光源之間的光學膜片，其中該光學膜片具有一第一面，且該第一面係朝向該光源並包含有複數個稜鏡結構，用來使通過該液晶顯示面板之環境光產生全反射，以提供該液晶顯示面板所需之光線。

## 陸、英文發明摘要：

A liquid crystal display device includes a liquid crystal display panel, a light source for providing light beams required by the liquid crystal display panel, and an optical sheet positioned between the liquid crystal display panel and the light source. The optical sheet includes a first surface facing the light source and having a plurality of prisms. Additionally, the prisms are used to reflect ambient light that has passed through the liquid crystal display panel and the reflected ambient light is used as light beams required by the liquid crystal display panel.

## 柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	液晶顯示器	12	液晶顯示面板
14	上基板	16	下基板
18	液晶分子層	20	導電層
22	導電層	24	上偏光板
26	下偏光板	28	背光模組
30	光源	32	導光板
34	反射片	36	光學膜片
36a	第一面	36b	第二面
38	稜鏡結構	38a	第一平面
38b	第二平面	40	環境光
42	光線	44	使用者
50	法線		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無



## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示器，特別是一種可提高反射率之微反射穿透式液晶顯示器。

### 【先前技術】

由於液晶顯示器具有外型輕薄、耗電量少以及無輻射污染等特性，因此被廣泛地應用在筆記型電腦(notebook)、個人數位助理(PDA)、手機等攜帶式資訊產品上，甚至已有逐漸取代傳統桌上型電腦之CRT監視器的趨勢。

不過，由於液晶顯示器是一種被動發光的平面顯示器，所以液晶顯示器通常需要一外加光源，以提供液晶顯示器顯示影像時所需之光線。一般而言，液晶顯示器係可區分為穿透式(transmissive type)、反射式(reflective type)以及半穿透半反射式(transflective type)等三種，其中，穿透式液晶顯示器通常具有一用來產生光線之背光源，並且背光源所產生之光線係會穿越液晶單元以及各個光學元件(例如：偏光板)，而讓使用者可觀看到液晶顯示器的畫面顯示，為改善穿透式液晶顯示器在環境光很強時的顯示品質，在模組內加有反射環境光之架構，故有微反射穿透式液晶顯示器的出現。反射式液晶顯示器則是具有一反射表面(如鋁金屬)，並且當反射式液晶顯示器顯示畫面時，光線(例如：環境光(ambient light))係由面板前方進入液晶顯示器內，並通過液晶單元以及各個光學元件，隨後反射表面再將光線反射穿過液晶單元以及各個光學元件，以讓使用者可觀看到液晶顯示器的畫面顯示。另一方面，半

穿透半反射液晶顯示器則是同時具有穿透模式及反射模式之液晶顯示器，也就是說，當環境光強度較強或者顯示時需要較弱之光線時，液晶顯示器便可利用環境光作為光源，並以反射模式來顯示畫面，反之，當環境光強度較弱或者顯示時需要較強的光線時，液晶顯示器便可開啟背光源並利用穿透模式來顯示畫面，如此一來便可減少背光源的耗電量。

此外，由於攜帶式電子產品(例如：行動電話)係以減少耗電量為發展目標之一，因此，半穿透半反射液晶顯示器係廣泛地應用於攜帶式電子產品。例如以行動電話為例，當行動電話處於待機模式時，行動電話之面板大多是用來顯示時間或未接來電等訊息，所以通常不需要太強的光線，使用者便可觀看到顯示畫面，因此，行動電話之面板便可利用環境光作為光源，以反射模式來顯示畫面。另一方面，當行動電話處於使用模式時，為了讓使用者清楚地觀看到面板上顯示的數字或文字，行動電話之面板便可開啟背光源，並利用穿透模式來顯示畫面。

一般而言，目前常見之半穿透半反射液晶顯示器或微反射液晶顯示器的型態有三種，第一種是在液晶顯示面板中加入一反射層，例如，美國專利案號 6,493,051 便揭露了此種類型之液晶顯示器，然而此種類型之液晶顯示器，通常必須增加至少一薄膜沉積製程與一微影製程，不僅會增加成本，更可能會因為製程數目增加，而提高缺陷產生機率，因而降低良率。此外，第二種是在液晶顯示器之偏光板中製作一反射層，例如，美國專利案號 6,018,419 便揭露了此種類型之液晶顯示器，然而此種類型之液晶顯示器的製作成本高且複雜度大。另一方面，第三種則是改變

液晶顯示器之導光板的圖案(pattern)，並利用反射板來將環境光反射回去，然而在此種類型之液晶顯示器中，部分環境光會損失在導光板內，因而降低環境光的反射率，並減少液晶顯示器之畫面亮度。

### 【發明內容】

因此，本發明的目的之一是提供一種可提高反射率之微反射穿透式液晶顯示器，以解決前述之問題。

依據本發明之目的，本發明的較佳實施例係提供一種液晶顯示器，其包含有一液晶顯示面板，一用以提供該液晶顯示面板所需之光線的光源，以及一設置於該液晶顯示面板與該光源之間的光學膜片，其中該光學膜片具有一第一面，且該第一面係朝向該光源並包含有複數個稜鏡結構，用來使部分通過該液晶顯示面板之環境光產生全反射，以提供該液晶顯示面板所需之光線。

由於本發明之液晶顯示器包含有該光學膜片，且該光學膜片係可將環境光反射回該液晶顯示面板之內，因此本發明係可省去在液晶顯示面板內製作反射層之步驟，同時也可省去在偏光板上製作反射膜之步驟，不僅可降低成本，更可提高良率。此外，由於本發明係使環境光在該光學膜片之內產生全反射，因此環境光不會經過導光板與反射板，而可減少環境光之損失，進而提升環境光之反射率，並增加液晶顯示器之畫面亮度。

## 【實施方式】

請參考圖一與圖二，圖一係為本發明第一實施例之一液晶顯示器的示意圖，而圖二係為圖一所示之光學膜片的放大示意圖。如圖一所示，一液晶顯示器 10 包含有一液晶顯示面板 12，一上偏光板 24 設置於液晶顯示面板 12 之上，一下偏光板 26 設置於液晶顯示面板 12 之下，以及一背光模組 28 設置於下偏光板 26 的下側，用來提供液晶顯示面板 12 所需之光線。其中，液晶顯示面板 12 係包含有一上基板 14，一下基板 16，以及一液晶分子層 18 設置於上基板 14 與下基板 16 之間，並且上基板 14 與下基板 16 通常係由一透明材料(例如：玻璃或石英)所構成。此外，液晶顯示面板 12 另包含有一導電層 20，設於上基板 14 與液晶分子層 18 之間並係用來作為一共通電極，以及一導電層 22，設置於下基板 16 與液晶分子層 18 之間並係用來形成各畫素電極，一般而言，導電層 20 與導電層 22 係由氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)或氧化銦鋅(IZO)等透明導電層所構成，並且導電層 20 與導電層 22 係用來提供一電場給予液晶分子層 18，以使液晶分子層 18 內的液晶分子可依據該電場而產生相對應的偏轉，進而產生應有的光穿透率。另一方面，液晶顯示面板 12 中還可包含有一設置於上基板 14 之上的彩色濾光片(color filter)(未顯示於圖一中)，用來讓使用者可觀看到彩色的影像畫面。

除此之外，如圖一所示，背光模組 28 係包含有一光源 30，用來產生光線，一導光板 32，設置於光源 30 之一側並係用來導引光源 30 所產生之光線，一反射片 34，設置於導光板 32 下方並係用來將光線向上反射，以及一光學膜片 36，設置於導光板 32 上方並係用來使部分通過液晶顯示面

板 12 之環境光產生全反射。在本發明之第一實施例中，光學膜片 36 係為一擴散膜，其通常是由聚碳酸酯(PC)、聚乙●烯對苯二甲酸乙酯(PET)、或壓克力(PMMA)等材料所構成，而光源 30 係可為冷陰極管(Cold Cathode Fluorescent Light, CCFL)、熱陰極燈管、或發光二極體(light emitting diode, LED)等。此外，依據不同產品之需求，光學膜片 36 與下偏光板 26 之間還可設有一保護擴散片(未顯示)以及一稜鏡片(未顯示)，而該擴散片及該稜鏡片的數量及順序可視需求加以增刪或調整。

並且，如圖一所示，當外界的環境光 40 通過上偏光板 24，並穿過液晶顯示面板 12 與下偏光板 26 之後，部分的外界的環境光 40 會在光學膜片 36 內產生全反射，並且被反射之環境光 40 會再依序穿過下偏光板 26、液晶顯示面板 12 以及上偏光板 24，最後，使用者 44 便可看到液晶顯示器 10 的影像畫面，並且此時的液晶顯示器 10 係以反射模式(背光模組關閉)來顯示畫面。另一方面，當光源 30 所產生之光線 42 經過導光板 32 的導引，依序地穿過光學膜片 36、下偏光板 26、液晶顯示面板 12 以及上偏光板 24 之後，使用者 44 亦可看到液晶顯示器 10 的影像畫面，而此時的液晶顯示器 10 則是以穿透模式(背光模組開啟)來顯示畫面。必須注意的是，前述之環境光 40 與光線 42 的行進路徑僅是用來解釋本發明之液晶顯示器 10 之顯示模式，並非實際之光線行進路徑。

此外，由於本發明係利用光學膜片 36 來將環境光反射回液晶顯示面板 12 之內，以使液晶顯示器 10 可利用反射模式來顯示畫面，因此以下係針對光學膜片 36 的細部結構作進一步的說明。如圖二所示，光學膜片 36 係包含有一面

向液晶顯示面板 12 之第一面 36a 以及一面向導光板 32 之第二面 36b，其中第二面 36b 係為一粗糙面並包含有複數個稜鏡結構 38，而且每一個稜鏡結構 38 均包含有一第一平面 38a 與一第二平面 38b，用以全反射部分之外界環境光。值得注意的是，由於光學膜片 36 的折射率  $n_2$  通常是介於 1.4 與 1.6 之間，而外界環境(通常是空氣)的折射率  $n_1$  大約是 1.0 左右，所以外界環境的折射率  $n_1$  係小於光學膜片 36 的折射率  $n_2$ ，因此當光線入射至光學膜片 36 之第二面 36b，且光線的入射角又比光學膜片 36 的臨界角(critical angle)大時，全部的光線都會被反射回光學膜片 36 之內，而不能穿越光學膜片 36 與外界環境之界面，亦即產生全反射。因此，本發明便係藉由調整第一平面 38a 與第二平面 38b 之夾角以及選取具有適當折射率之光學膜片 36，以使光線可於光學膜片 36 之第二面 36b 產生全反射。一般而言，當第一平面 38a 與第二平面 38b 之夾角越小，或者是光學膜片 36 之折射率越大時，光線便越容易在光學膜片 36 內產生全反射。而且，本發明還可調整第一平面 38a 與第二平面 38b 之夾角，以使光學膜片 36 之第二面 36b 可以將環境光反射至液晶顯示器的對比視角範圍內，再加上控制系統的協助，可使一般使用者得到最佳之顯示畫面。

並且，當圖二所示之環境光  $L_1$  從外界環境進入光學膜片 36 時，環境光  $L_1$  的行進路徑將如下所述。首先，如圖二所示，當環境光  $L_1$  從外界環境進入光學膜片 36 之內時，由於介質折射率的改變，環境光  $L_1$  的行進路徑會偏折成  $L_2$ 。接著，光線  $L_2$  行進於光學膜片 36 之內並於稜鏡結構 38 之第一平面 38a 產生全反射，而使光線  $L_2$  的行進路徑改變成  $L_3$ 。隨後，光線  $L_3$  係入射至稜鏡結構 38 之第二平面 38b，並且依據光線  $L_3$  的入射角  $e$  的大小，光線  $L_3$  可於稜鏡結構

38 之第二平面 38b 產生全反射、或部分折射與部分反射。之後，反射光線  $L_4$  會穿越光學膜片 36，並從光學膜片 36 之第一面 36a 射出光學膜片 36 之外，而且由於介質折射率的改變，光線  $L_4$  的行進路徑會偏折成  $L_5$ 。最後，當光線  $L_5$  離開光學膜片 36 之後，光線  $L_5$  便會依序穿過圖一所示之下偏光板 26、液晶顯示面板 12 以及上偏光板 24，以讓使用者 44 可看到液晶顯示器 10 的影像畫面，而此時的液晶顯示器 10 係以反射模式(背光模組關閉)來顯示畫面。

此外，如前所述，本發明係藉由調整第一平面 38a 與第二平面 38b 之夾角，以使光線可在光學膜片 36 之第二面 36b 產生全反射，因此接下來將詳細說明第一平面 38a 與第二平面 38b 之夾角的決定方式。如圖二所示， $a$  係為第一平面 38a 與第一面 36a 之法線 50 的夾角，並且依據幾何關係， $a$  係符合下列關係式：

$$a=90^{\circ}-b'-c \cdots \cdots (1)$$

其中， $b'$  係為光線  $L_2$  的折射角， $c$  係為光線  $L_2$  在第一平面 38a 之入射角，亦即  $c$  是光線  $L_2$  與第一平面 38a 之法線 52 的夾角。此外，由於光線  $L_2$  係為光線  $L_1$  的折射光，而且光線  $L_1$  的入射角係為  $b$ ，所以依據司乃耳(Snell's law)定律，方程式(1)係可改寫為：

$$a=90^{\circ}-\sin^{-1}(n_1*\sin(b)/n_2)-c \cdots \cdots (2)$$

必須注意的是，由於本發明係使光線  $L_2$  在第一平面 38a 產生全反射，所以  $c$  必須大於或等於光學膜片 36 的臨界角，也就是說， $c \geq \sin^{-1}(n_1/n_2)$ ， $n_1$  係為外界環境之折射率， $n_2$  係為光學膜片 36 之折射率。並且，由於  $n_1$  與  $n_2$  均係為已知的參數，所以  $c$  的數值或範圍便可由前述之關係式求得，

因此本發明係可依據產品需求，來決定光線  $L_1$  的入射角  $b$ ，進而可決定第一平面 38a 與法線 50 的夾角  $a$ 。

此外，如圖二所示， $d$  係為第二平面 38b 與第一面 36a 之法線 50 的夾角，並且依據幾何關係， $d$  係符合下列關係式：

$$d = 45^\circ + (f' - a + c) / 2 \dots\dots\dots(3)$$

其中， $f'$  係為光線  $L_4$  的入射角，亦即  $f'$  係為光線  $L_4$  與第一面 36a 之法線 50 的夾角。此外，由於光線  $L_5$  係為光線  $L_4$  的折射光，而且光線  $L_5$  的折射角係為  $f$ ，所以依據司乃耳定律，方程式(3)係可改寫為：

$$d = 45^\circ + [\sin^{-1}(n_1 * \sin(f) / n_2) - a + c] / 2 \dots\dots\dots(4)$$

如前所述，由於  $n_1$  與  $n_2$  均係為已知的參數，所以  $c$  為已知之參數，而且  $a$  係可由方程式(2)求得，所以本發明係可依據光線  $L_5$  的折射角  $f$ ，來調整並決定第二平面 38b 與法線 50 的夾角  $d$ 。換言之，本發明係可依據產品需求，來決定光線  $L_5$  的折射角  $f$ ，進而決定第二平面 38b 與法線 50 的夾角  $d$ 。如此一來，根據上述之方程式(2)與(4)，本發明便可計算出第一平面 38a 與第二平面 38b 的夾角的理論數值(亦即： $(a+b)$ )，然後再依據該理論數值來製作光學膜片 36 上的稜鏡結構 38，以使光學膜片 36 之第二面 36b 可將環境光反射至適當的視角範圍內。

接下來，以下將舉例說明如何依據產品之需要，而決定圖二所示之第一平面 38a 與第二平面 38b 的夾角。請參考圖三，圖三係為一行動電話之側視圖。如圖三所示，一行動電話 60 至少包含有一殼體 62，一液晶顯示器 10 設置於殼體 62 內，以及複數個按鍵 64 設置於殼體 62 上。一般而言，當一使用者 66 觀看液晶顯示器 10 之顯示畫面時，由於使用者的習慣關係，入射光線  $L_1$  與液晶顯示器 10



表面的夾角  $\theta$  通常會介於  $30^\circ$  與  $90^\circ$  之間，較佳是介於  $75^\circ$  與  $90^\circ$  之間，而製造者通常希望反射光線  $L_5$  與液晶顯示器 10 表面的夾角  $\theta'$  介於  $30^\circ$  與  $90^\circ$  之間，較佳是介於  $45^\circ$  與  $90^\circ$  之間。也就是說，在方程式(2)與方程式(4)中， $b$  與  $f$  之範圍係為：

$$b \leq 60^\circ \dots\dots\dots(5)$$

$$f \leq 60^\circ \dots\dots\dots(6)$$

因此，針對行動電話 60 而言，圖二所示之第一平面 38a 與第二平面 38b 的夾角必須符合方程式(2)、方程式(4)、方程式(5)與方程式(6)，如此一來，光學膜片 36 之第二面 36b 才可將環境光反射至使用者 66 的視角範圍內。一般來說，圖二所示之第一平面 38a 與第二平面 38b 的夾角通常是介於  $80^\circ$  與  $130^\circ$  之間，以使光學膜片 36 之第二面 36b 可以將環境光反射至液晶顯示器之對比視角範圍內。

請參考圖四，圖四係為本發明第二實施例之光學膜片的示意圖。如圖四所示，光學膜片 36 係包含有一面向液晶顯示面板 12 之第一面 36a 以及一面向導光板 12 之第二面 36b，其中第二面 36b 係包含有複數個半圓形結構 70，並且各個半圓形結構 70 的功能係與圖二所示之稜鏡結構 38 相同，亦即各半圓形結構 70 係用以全反射部分之外界環境光。

除此之外，請參考圖五，圖五係為本發明第二實施例之一液晶顯示器的示意圖。如圖五所示，一液晶顯示器 80 包含有一液晶顯示面板 82，一上偏光板 94 設置於液晶顯示面板 82 之上，一背光模組 98 設置於液晶顯示面板 82 的下側，以及一光學膜片 96，設置於液晶顯示面板 82 與背光模組 98 之間，而且光學膜片 96 係為一下偏光板，其係用來使通過液晶顯示面板 82 之環境光產生全反射。其中，液晶顯示面板 82 係包含有一上基板 84，一下基板 86，一液晶分子層 88，設置於上基板

84 與下基板 86 之間，一導電層 90，設置於上基板 84 與液晶分子層 88 之間，以及一導電層 92，設置於下基板 86 與液晶分子層 88 之間。此外，背光模組 98 係包含有一光源 100，一導光板 102，一反射片 104，以及一擴散膜 106。

請參考圖六，圖六係為圖五所示之下偏光板 96 的放大示意圖。如圖五與圖六所示，下偏光板 96 係包含有一面向液晶顯示面板 82 之第一面 96a 以及一面向背光模組 98 之第二面 96b。此外，下偏光板 96 係至少包含有一保護膜 97a，一保護膜 97c，以及一偏光膜 97b 設置於保護膜 97a 與 97c 之間，其中保護膜 97c 係包含有複數個稜鏡結構 99，而且每一個稜鏡結構 99 係具有一第一平面 99a 與一第二平面 99b，用來使通過液晶顯示面板 82 之環境光產生全反射。值得注意的是，本發明係藉由調整第一平面 99a 與第二平面 99b 之夾角以及選取具有適當折射率之下偏光板 96，以使部分之外界光線可於第一平面 99a 與第二平面 99b 產生全反射，進而使液晶顯示器 10 可利用反射模式來顯示畫面。一般而言，當第一平面 99a 與第二平面 99b 之夾角越小，或者是下偏光板 96 之折射率越大時，光線便越容易在下偏光板 96 內產生全反射。此外，保護膜 97a 與 97c 通常是由醋酸纖維膜(TAc)所構成，而偏光膜 97b 大多是由聚乙烯醇(PVA)所構成。

值得注意的是，前述之稜鏡結構 38 與 99 均係為一非對稱性結構，然而本發明並不限於此，上述之稜鏡結構 38 與 99 亦可以是一對稱性結構。此外，上述之背光模組 28 與 98 均係為一側光式背光模組，不過本發明也並不囿限於此，直下式背光模組亦可適用於本發明之液晶顯示器。

簡言之，本發明之液晶顯示器係包含有一光學膜片，設置於一液晶顯示面板與一光源之間，並且該光學膜片具有一面對該光源之

粗糙面。此外，當該光源被開啟之後，該光源產生之光線會依序穿過該光學膜片與該液晶顯示面板，進而使該液晶顯示器利用穿透模式顯示畫面。另外，當外界的環境光穿過該液晶顯示面板之後，部分的環境光會於該光學膜片之粗糙面產生全反射，被反射之環境光會再穿過該液晶顯示面板，以使該液晶顯示器利用反射模式顯示畫面，如此一來，當外界的環境光強度較大時，本發明便不需要開啟該光源，因而可達到節省耗電量之功效。

相較於習知技術，本發明係可省去在液晶顯示面板內製作反射層之步驟，同時也可省去在偏光板上製作反射膜之步驟，不僅可降低成本，更可提高良率。此外，由於本發明係使部分的環境光在該光學膜片之內產生全反射，因此環境光不會經過導光板與反射板，而可減少環境光之損失，進而提升環境光之反射率，並增加液晶顯示器之畫面亮度。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

## 【圖式簡單說明】

### 圖式之簡單說明

圖一係為本發明第一實施例之一液晶顯示器的示意圖。

圖二係為圖一所示之光學膜片的放大示意圖。

圖三係為一行動電話之側視圖。

圖四係為本發明第二實施例之光學膜片的示意圖。

圖五係為本發明第二實施例之一液晶顯示器的示意圖。

圖六係為圖五所示之下偏光板的放大示意圖。

## 圖式之符號說明

10	液晶顯示器	12	液晶顯示面板
14	上基板	16	下基板
18	液晶分子層	20	導電層
22	導電層	24	上偏光板
26	下偏光板	28	背光模組
30	光源	32	導光板
34	反射片	36	光學膜片
36a	第一面	36b	第二面
38	稜鏡結構	38a	第一平面
38b	第二平面	40	環境光
42	光線	44	使用者
50	法線	52	法線
54	法線	60	行動電話
62	殼體	64	按鍵
70	半圓形結構	80	液晶顯示器
82	液晶顯示面板	84	上基板
86	下基板	88	液晶分子層
90	導電層	92	導電層
94	上偏光板	96	光學膜片
96a	第一面	96b	第二面
97a	保護膜	97b	偏光膜
97c	保護膜	98	背光模組
99	稜鏡結構	99a	第一平面
99b	第二平面	100	光源
102	導光板	104	反射片
106	擴散膜		

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器，其包含有：

一液晶顯示面板；

一光源，用以提供該液晶顯示面板所需之光線；以及

一光學膜片，設置於該液晶顯示面板與該光源之間，該光學膜片具有一第一面，該第一面係朝向該光源並包含有複數個稜鏡結構，用來使部分通過該液晶顯示面板之環境光產生全反射，以提供該液晶顯示面板所需之光線。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構均係包含有一對稱性結構或一非對稱性結構。

3. 如申請專利範圍第 2 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構均係包含有一第一平面與一第二平面，用以使部分通過該液晶顯示面板之環境光產生全反射。

4. 如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示器，其中該光學膜片具有一面向該液晶顯示面板之第二面。

5. 如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構之第一平面與該第二面之法線的夾角係為  $a$ ，並且  $a = 90^\circ - \sin^{-1}(n_1 \sin(b)/n_2) - c$ ，其中  $b$  係為該環境光進入該光學膜片之第二面的入射角，而  $c = \sin^{-1}(n_1/n_2)$ ， $n_1$  係為外界環境之折射率， $n_2$  係為該光學膜片之折射率。

6. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示器，其中  $b$  係小於等於  $60^\circ$ 。

7. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構之第

二平面與該第二面之法線的夾角係為  $d$ ，並且  $d = 45^\circ + [\sin^{-1}(n_1 \sin(f)/n_2) - a + c]/2$ ，其中  $f$  係為該環境光離開該光學膜片之第二面的折射角。

8. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示器，其中  $f$  係小於等於  $60^\circ$ 。

9. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係為一擴散膜。

10. 如申請專利範圍第 9 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係包含有一聚碳酸酯(PC)、聚乙烯對苯二甲酸乙酯(PET)或壓克力。

11. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係為一偏光板(polarizer)。

12. 一種液晶顯示器包含有：

一液晶顯示面板；以及

一光學膜片，其包含有一面向該液晶顯示面板之第一面以及一相對於該第一面之第二面，其中該第二面係為一粗糙面並係用來使部分通過該液晶顯示面板之光線產生全反射，以提供該液晶顯示面板所需之光線。

13. 如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示器，其中該第二面係包含有複數個稜鏡結構。

14. 如申請專利範圍第 13 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構均係包含有一對稱性結構或一非對稱性結構。

15. 如申請專利範圍第 14 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構均

係包含有一第一平面與一第二平面，用以使部分通過該液晶顯示面板之光線產生全反射。

16. 如申請專利範圍第 15 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構之第一平面與該第一面之法線的夾角係為  $a$ ，並且  $a = 90^\circ - \sin^{-1}(n_1 \sin(b)/n_2) - c$ ，其中  $b$  係為該環境光進入該光學膜片之第一面的入射角，而  $c = \sin^{-1}(n_1/n_2)$ ， $n_1$  係為外界環境之折射率， $n_2$  係為該光學膜片之折射率。

17. 如申請專利範圍第 16 項之液晶顯示器，其中  $b$  係小於等於  $60^\circ$ 。

18. 如申請專利範圍第 16 項之液晶顯示器，其中各該稜鏡結構之第二平面與該第一面之法線的夾角係為  $d$ ，並且  $d = 45^\circ + [\sin^{-1}(n_1 \sin(f)/n_2) - a + c]/2$ ，其中  $f$  係為該環境光離開該光學膜片之第一面的折射角。

19. 如申請專利範圍第 18 項之液晶顯示器，其中  $f$  係小於等於  $60^\circ$ 。

20. 如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係為一擴散膜。

21. 如申請專利範圍第 20 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係包含有一聚碳酸酯、聚乙烯對苯二甲酸乙酯或壓克力。

22. 如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示器，其中該光學膜片係為一偏光板。

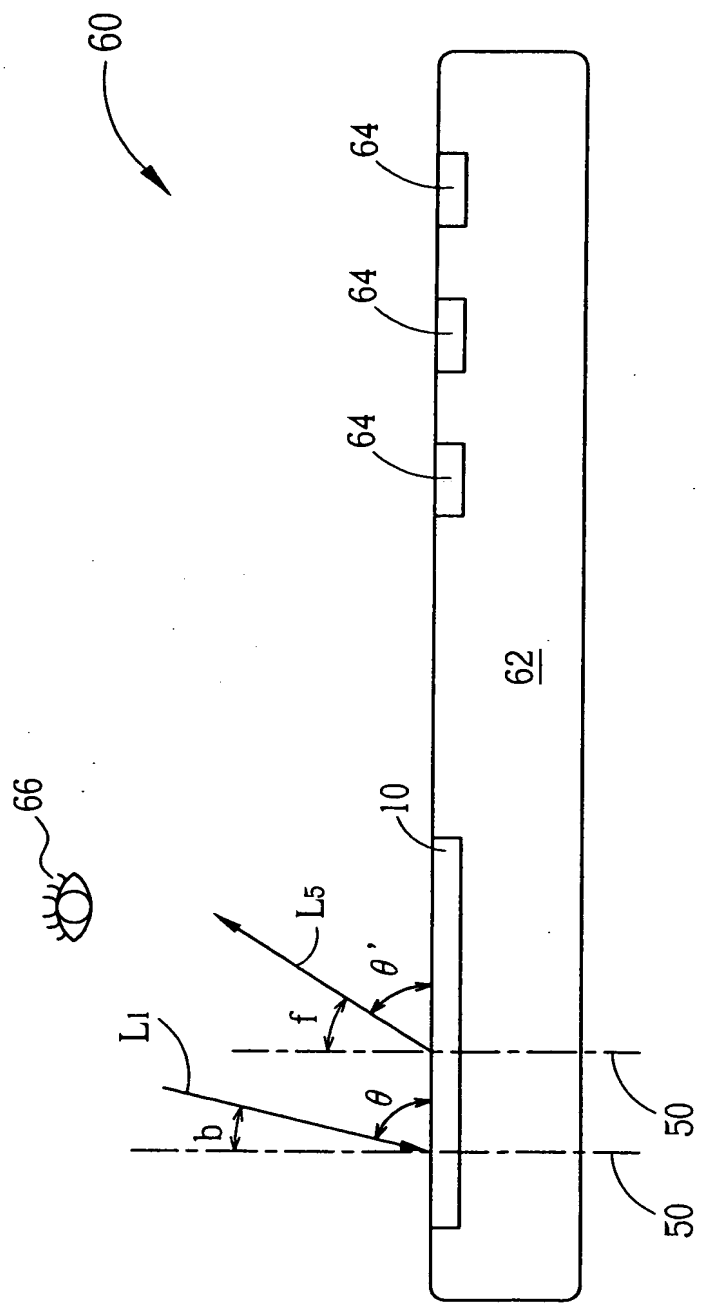
23. 如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器另包含有一光源，用來提供該液晶顯示面板所需之光線，並且該光學膜片係位於該液晶顯示面板與該光源之間。

拾壹、圖式：

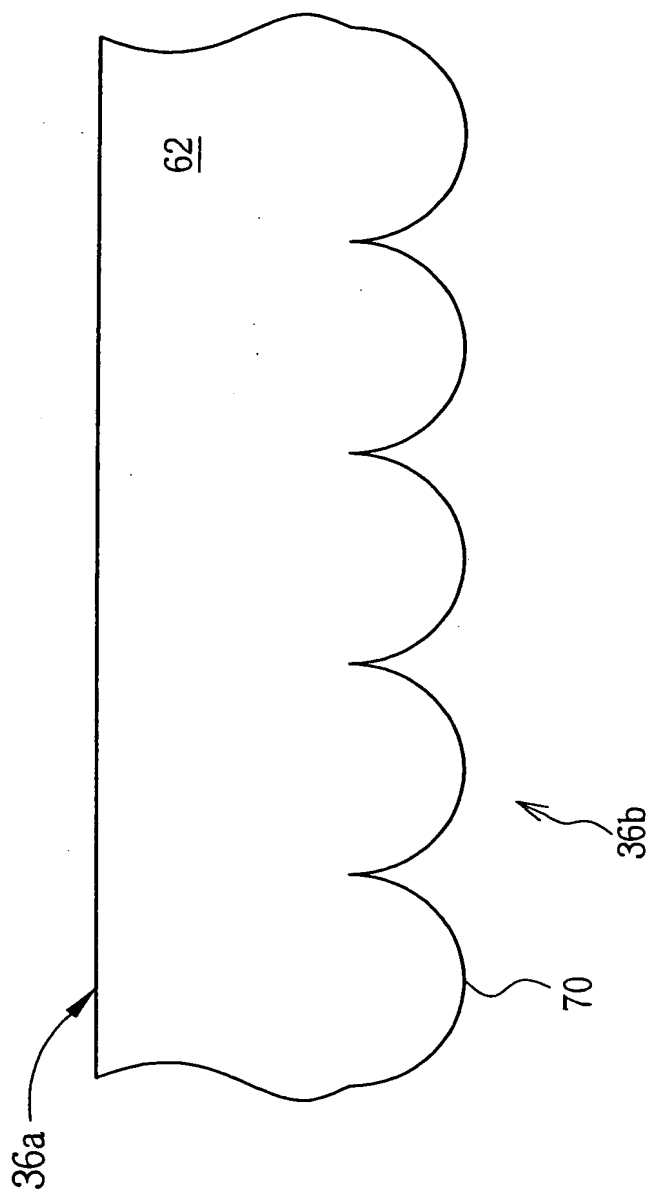




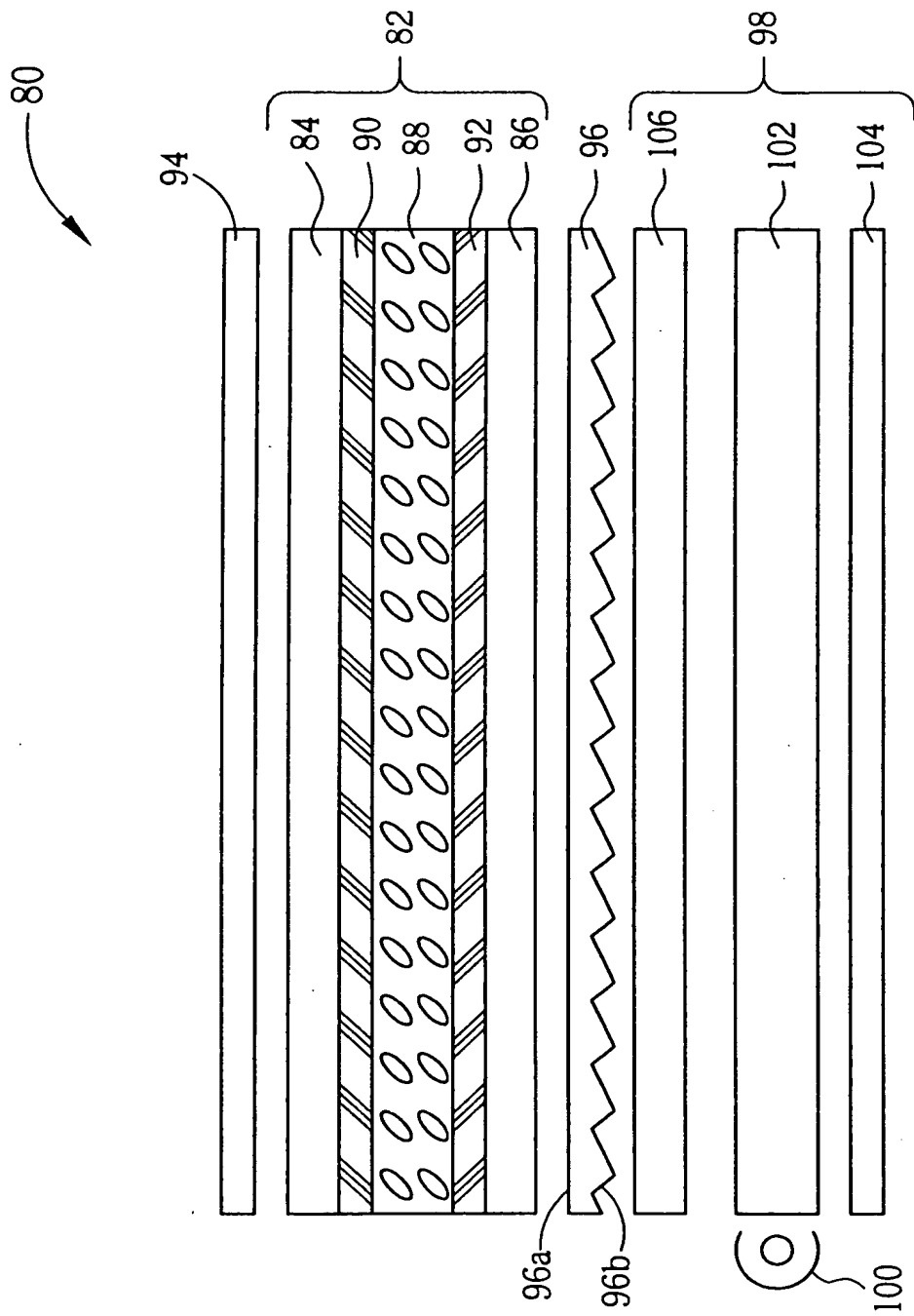




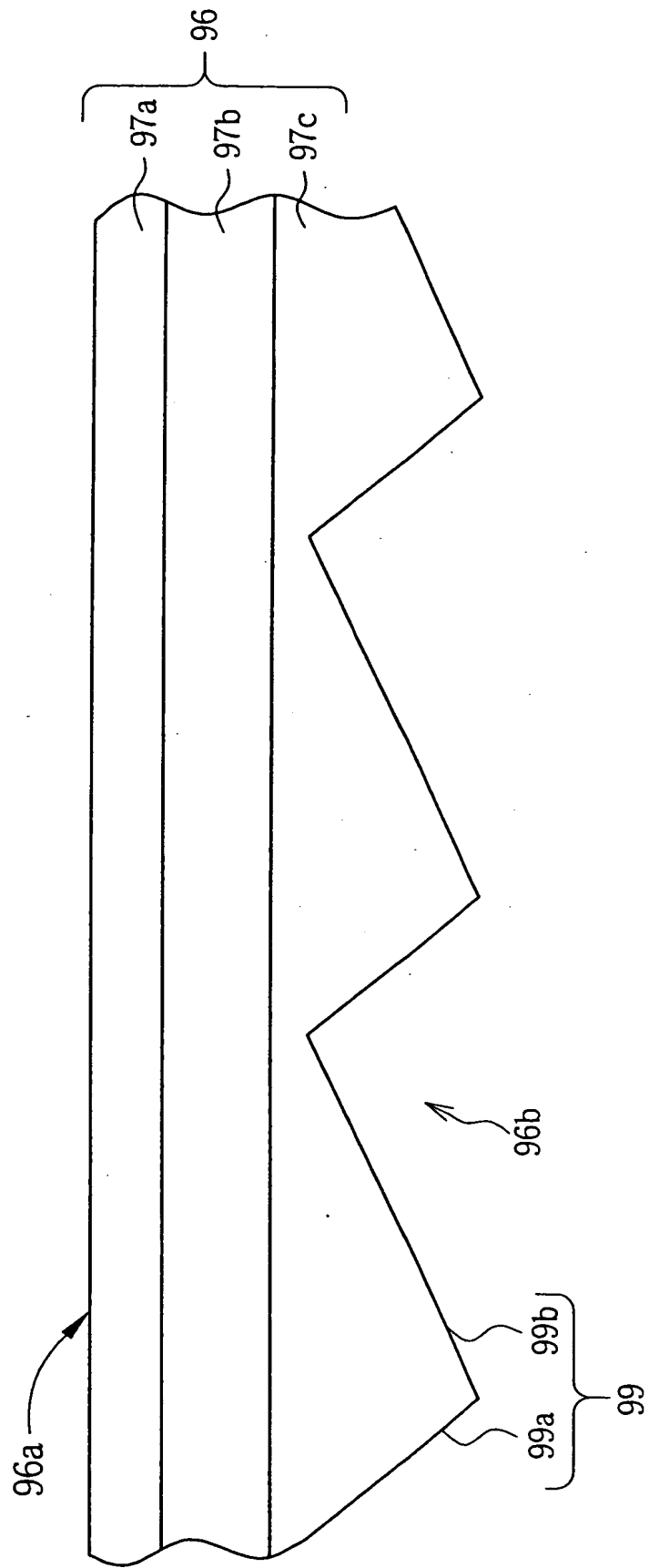
圖三



圖四



圖五



圖六